

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-044016

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G02F 1/13357
G09G 3/20
G09G 3/34

(21)Application number : 2001-234539

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 02.08.2001

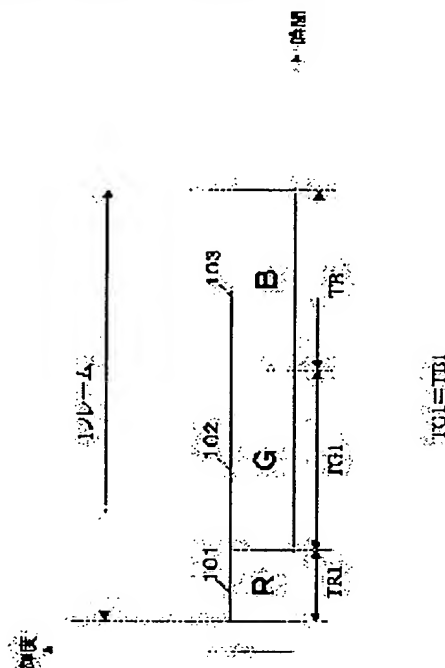
(72)Inventor : HIROHATA SHIGEKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND DRIVING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem that LEDs have to be used in a poor luminous efficiency area thereof and a power utilization factor decreases when trying to increase brightness for pulse-driving.

SOLUTION: Among three light sources, a better luminous efficiency light source is decreased of its emitting period, the remaining time is allocated to the emitting period of the poor luminous efficiency light sources, correcting the brightness at the light emitting time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-44016

(P2003-44016A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003. 2. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 3
	1/13357		5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
	3/34		J
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-234539 (P2001-234539)

(22) 出願日 平成13年8月2日 (2001. 8. 2)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 廣畑 茂樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

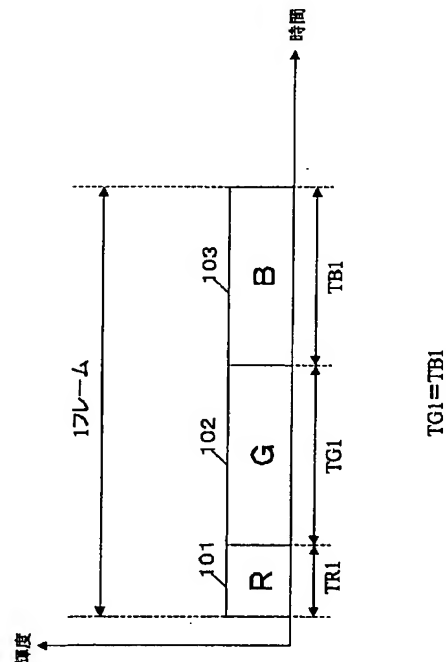
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 L E Dをパルス駆動にて使用し、輝度を高めようとする、発光効率の悪い領域で使用せざるを得ず、電力利用効率が落ちていた。

【解決手段】 3つの光源のうち、発光効率のよい光源の発光期間を削減し、余った時間を発光効率の悪い光源の発光期間に割り当て、同時に発光時の輝度も補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 1フレーム期間内で最初または最後に発光する光源の点灯期間よりも、前記最初または最後に発光する光源以外の光源が発光する時間の方が長いことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、任意の期間における実効輝度を調整することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 1フレーム期間内で最初または最後に発光する光源の点灯期間よりも、前記最初または最後に発光する光源以外の光源が発光する時間の方が長いことを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置における表示制御技術に関し、液晶表示装置の駆動に好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】赤または緑または青の映像を表示し、それに連動してそれぞれの色に応じた照明を全面または背面から任意の順序で照射してカラー表示を行う色順次表示方式（フィールドシーケンシャルカラー方式）の液晶表示装置において、光源（以後バックライト）の点灯期間は、光源の発光効率によらずすべて同一としていた。この様子を図8に示した。ここで401は赤の光源の発光タイミング、402は緑の光源の発光タイミング、403は青の光源の発光タイミング、TR、TG、TBはそれぞれ赤、緑、青の発光期間であり、TR = TG = TBである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年、携帯機器に液晶表示装置が用いられるケースが急増しており、それに伴って液晶表示装置の消費電力の低減化が求められている。色順次表示方式ではバックライトに色がついているため、従来必要であったカラーフィルタが不要となる。よって、液晶表示素子の光の透過率を従来のものよりも高くすることができるため同一の輝度を表示する場合と比較すると、理論上消費電力を低減できる。

【0004】しかし、1フレーム期間内に光の三原色を表示しなければならないため、必ずバックライトを点灯／消灯、すなわち点滅させる必要がある。

【0005】バックライトを点滅させた場合において、常時点灯させた場合と同一の輝度を得ようとすると、必然的に点灯時の輝度（以後、ピーク輝度と呼ぶ）を上げる必要がある。ここで、任意の期間Tにおける点灯期間の割合を「点灯率」と呼ぶことにする。例えば、図9（a）に示すように、任意の期間Tにおける、ある光源の点灯率100%の時の輝度がLであったとする。一方、図9（b）に示すように点灯率が10%の場合（すなわち点灯期間がT×0.1の場合）は、点灯時にLの10倍の輝度を照射していなければ、期間Tにおける実効的な輝度（以後、実効輝度と呼ぶ事にする）がLに一致しない。

【0006】ここで発光効率 η として、 $\eta = (\text{輝度} / \text{電力})$ 、すなわち投入した電力と輝度の割合を考える。図10（a）に示すように、もし投入した電力と得られる輝度の特性がリニアであれば、図10（b）に示すように発光効率は投入電力によらず一定となるため、点灯率が100%であっても10%であっても、同一の実効輝度を得るのに必要な電力は同じである。図10において、801は任意の電力、802は801の10倍の電力、803は電力801を投入した時に得られる輝度、804は電力802を投入した時に得られる輝度であり、輝度804 = (輝度803) × 10である。

【0007】しかし、図11(a)の実線で示したように、投入した電力と得られる輝度の特性がリニアでない場合、特に投入電力の増加分よりも輝度の増加分が少なくなるような場合は、図11(b)のように投入電力が大きいほど発光効率が悪くなる。ここで、901は任意の電力、902は901の10倍の電力、903は902よりも大きい電力、904は電力901を投入した時に得られる輝度、905は904の10倍の輝度、906は電力902を投入したときに得られる輝度であり、905>906である。このような特性の光源を用いて

【0008】

【課題を解決するための手段】この問題を解決するために、本願第1の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるようにしたものである。

【0009】また、本願第2の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるようにしたものである。

【0010】また、本願第3の発明では、発光期間を変化させても表示装置のホワイトバランスが崩れないように、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、実効輝度を調整するようにしたものである。

【0011】また、本願第4の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整するようにして液晶表示装置を実現したものである。

【0012】また、本願第5の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整す

るようにして液晶表示装置を実現したものである。

【0013】また、本願第6の発明では、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することができ液晶表示装置を実現したものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。ここでは光源として発光ダイオード(LED)を用いる場合を例に挙げて述べる。

【0015】(本願第1～本願第3の発明の実施形態) LEDの電力-輝度特性は、使用される材料によって異なる。例えば、赤に用いられるGaAsAl系材料は、図10の特性に近いので、点灯率が100%である直流駆動(DC駆動)でも、点灯/消灯を繰り返すパルス駆動でも、投入した電力に対して得られる輝度はほぼ同じである。発明者が行った実験によると、LEDに投入する実効電力が約30mWであるときの点灯率100%時に対する点灯率10%時の輝度は、少なくとも約80%以上であった。以後、図10に近い特性を持つ光源を代表して、「赤の光源」と呼ぶことにする。

【0016】しかし、例えば緑や青のLEDは、図11(a)に示すような特性であるのが一般的であり、DC駆動時とパルス駆動時とは得られる輝度が異なる。つまり、ある期間Tに投入する電力(以後、実効電力と呼ぶ)が同一でも、DC駆動時よりもパルス駆動時の方が得られる輝度が低いのである。発明者が行った実験によると、LEDに投入する実効電力が約30mWであるときの点灯率100%時に対する点灯率10%時の輝度は、緑に関しては約30%、青に関しては約40%であった。すなわち同一電力を投入しても、点灯率10%時では、点灯率100%時の約3～4割の輝度しか得られないのである。以後、図11に近い特性を持つ光源を、「緑の光源」又は「青の光源」と呼ぶことにする。

【0017】従って、図11のような特性を持つ緑の光源や青の光源を用いる場合は、任意の期間Tに同じ電力を投入した場合と比較すると、点灯率が高い方が発光効率のよい領域で使用できるということになり、高い輝度が得られることになる。

【0018】そこで本発明では、3つの光源のうち、図10に示す特性に最も近い赤の光源の発光期間を短くし、余った時間を緑の光源や青の光源の点灯期間に割り当てるようにして、前記緑の光源または青の光源をより発光効率のよい領域で使用できるようにすることで、前記緑の光源または青の光源の電力利用効率の向上を図ったものである。

【0019】図1に本願第1の発明を用いた各光源の発光タイミングを示した。図1において101は赤の光源の発光タイミングであり、発光期間はTR1である。また102は緑の光源の発光タイミングであり、発光期間はTG1である。また103は青の光源の発光タイミングであり、発光期間はTB1である。この例では、TR1をTRよりも短くし、余った時間をそれぞれTG1、TB1に均等に割り当てることで、前記録の光源及び青の光源の発光期間を長くし、発光効率のよい電力領域で光源を使用することが可能であるとしている。

【0020】さて、先ほど赤の光源の発光期間は短くし、緑及び青の光源の発光期間は長くすると述べたが、発光期間と輝度は相対関係にあるため、このままでは赤の輝度が低下し、逆に緑と青の輝度は上昇するので、ホワイトバランスが崩れ、映像品位が著しく低下する。これを回避するためには、点灯期間を短くした赤の光源に関しては、ピーク輝度を発光期間が減った割合の分だけ高めればよい。また、点灯期間を増やした緑や青の光源に関しては、ピーク輝度を発光期間が増えた割合の分だけ減らせばよい。これらの処理を「輝度補正」と呼ぶことにする。

【0021】輝度補正の方法を図4を用いて説明する。

【0022】図4において、501～503は従来の方法での各光源の発光タイミングと輝度を表している。501は赤の光源、502は緑の光源、503は青の光源に対応している。TR、TG、TBは各光源の発光期間を表し、LR、LG、LBは各光源のピーク輝度を表す。ここで、 $TR = TG = TB$ であり、また $LR = LG = LB$ である。

【0023】次に504～506は、本願発明による駆動を行った際の各光源の発光タイミングと輝度を表している。504は赤の光源、505は緑の光源、506は青の光源に対応している。TR5、TG5、TB5は各光源の発光期間を表し、LR5、LG5、LB5は各光源のピーク輝度を表す。

【0024】まず赤の光源に注目すると、発光期間はTRからTR5になっているので、実効輝度も $(TR5/TR)$ 倍になっている。そこで、 $LR5$ を $LR \times (TR/TR5)$ とする。これにより、501と504の面積は等しくなり、実効輝度も等しくなり、輝度補正が可能となる。同様に緑の光源及び青の光源についても、 $LG5$ を $LG \times (TG/TG5)$ 、 $LB5$ を $LB \times (TB/TB5)$ とすればよい。これにより、各光源の実効輝度は発光期間が変わっても同一となり、映像品位は保たれる。本願記載の全ての発明を用いて発光期間を変更する場合は、上記概念に基づいてピーク輝度も補正すればよい。

【0025】ところで、人間の目は光の波長によって感度が異なっており、感度のよい順に緑、赤、青となっている。大まかに言うと、赤：緑：青の光のパワー比がお

およそ3：6：1のときに人間の目は白と感ずるのである。このように緑に対する感度が最もよいため、表示装置のホワイトバランスも、緑のパワーを最大として調整されている。よって通常の映像機器においては緑のパワーが最も必要とされており、逆に青のパワーはさほど必要ではない。

【0026】そこで、図2に示すように、1フレーム内で赤の光源の発光期間と青の光源の発光期間の割合を減らして、残りの期間を緑の発光期間に割り当てるようにした。ここで、201は赤の光源の発光タイミング、202は緑の光源の発光タイミング、203は青の光源の発光タイミングである。また、赤、緑、青の光源の発光期間は、それぞれTR2、TG2、TB2である。ここでTR2はTRよりも短く、TB2はTBよりも短い期間である。またTG2はTGよりも長い期間である。こうすることで、最も高いパワーが必要な緑の発光期間をより長くすることができるため、発光効率のよりよい領域で使用することができる。それにより、表示装置全体としての電力利用効率が上がり、携帯機器に使用した場合に、より消費電力を低減することが可能となる。

【0027】あるいは本願第2の発明により、図3に示すように赤の光源の発光期間から削減して得られた期間をすべて緑の発光期間に割り当てて、青の発光期間はそのままにしておいてもよい。ここで、301は赤の光源の発光タイミング、302は緑の光源の発光タイミング、303は青の光源の発光タイミングである。また、赤、緑、青の光源の発光期間は、それぞれTR3、TG3、TB3である。また、TR3はTRよりも短い期間、TG3はTGよりも長い期間、そして $TB3 = TB$ である。こうすることにより、最も高いパワーが必要な緑の発光期間を長くすることができ、発光効率のよい領域で使用することができると共に光のパワーも増やすことができる。また、青の光源についても、発光期間を短縮することがないので、発光効率の悪い領域で使うことがなく、電力利用効率の低下がない。これにより、表示装置全体としての電力利用効率が上がり、携帯機器に使用した場合に、より消費電力を低減することが可能となる。

【0028】以上のように、各光源の発光期間を、光源の電力-発光効率特性と必要な光のパワーに応じて最適化することにより、電力利用効率を向上させることができる。

【0029】なお、これまで1フレーム期間内に、赤、緑、青が各1回ずつ発光する場合について説明したが、各光源が何回発光する場合においても同様に効果がある。

【0030】さて、色順次表示方式の表示装置では、動画を表示してそれを観測者の目が追う際に、各表示色の発光タイミングの時間的な差が空間的な差として見える、いわゆる「色割れ」という現象が起きる。

【0031】例えば、黒の背景の中で白い四角パターンが左右に移動する場合であると、四角の左右の両端が赤または青に色づいて見えるのである。色割れは前述の通り、各色の発光タイミングの時間的な差が原因であるため、前記時間的な差を小さくすれば色割れも低減することができる。

【0032】そこで、1フレームで最初に発光する光源として、発光期間を短くする光源、例えば赤の光源を設定すれば、赤の色割れも低減することが可能となり、前記表示装置の電力利用効率の向上効果も同時に得られる。

【0033】また、図2のように光源の発光期間を短縮し、余った時間を残りの1つの光源の発光期間に割り当てる場合は、前記発光期間を短縮する2つの光源、例えば赤と青の発光順序を1フレームの最初または最後に設定することで、赤及び青のいずれの色割れも低減することが可能となり、前記表示装置の電力利用効率の向上効果も同時に得られる。

【0034】(本願第4～本願第6の発明の実施形態) 図5に本願第4～本願第6の発明における液晶表示装置の光源に用いる回路例を示す。601は電源端子、602はバッファ回路、603はバイパスコンデンサ、604は赤の光源、605は緑の光源、606は青の光源、607はスイッチング素子、608は604、605、606の発光タイミングを制御する制御信号生成回路、609は映像信号入力端子、610は可変抵抗である。

【0035】可変抵抗610は光源の発光期間を変化させた際に輝度補正を行う場合や、LEDの電圧-輝度特性の個々のバラツキや、ホワイトバランスを調整するための調整部である。赤、緑、青それぞれ独立させることにより、それぞれ独立した基準電圧を得ることができる。前記610によって生成された基準電圧は、赤、緑、青それぞれのバッファ回路602に入力される。バッファ回路602は入力された基準電圧を増幅して、LEDのアノード端子に電力を供給する。バッファ回路の出力部にバイパスコンデンサ603を接続することで、バッファ回路のバイアス電流を最小限に抑えることができる。また、LEDに供給する電圧の立ちあがりやなまるのを防ぐことができる。

【0036】LEDのカソード端子にはスイッチング素子607が接続されている。スイッチング素子607は608からの制御信号に応じて回路を開閉し、回路が閉じた際にLEDが発光する。608は609より入力された映像信号に応じて、607に対して図1～図3に示すような各光源の発光期間に対応する制御信号を送る。ここで、608にはあらかじめ赤、緑、青の発光タイミングが記憶されており、前記記憶された情報に基づいて、制御信号を生成する。

【0037】次に、図6に全体構成を示した。図6にお

いて、701は映像信号の入力端子、702はソースドライバ及びゲートドライバ及び背面照明(バックライト)を制御するコントローラ、703はソースドライバ、704はバックライト、705はゲートドライバ、706は液晶表示パネルである。

【0038】コントローラ702には、外部より入力された映像信号を色順次表示方式に適した状態に信号処理するために、1画面分の映像信号を記憶できるフレームメモリを有しており、入力された映像信号を一旦前記フレームメモリへ蓄積する。そして、赤、緑、青の映像信号に分けて、色の順序を固定したまま順番にソースドライバへ送信する。また、それと同時にソースドライバへはクロック信号、ラッチパルス、スタートパルスなどの制御信号も送る。また、ゲートドライバへも走査に必要な制御信号を送る。この様子を図7に示した。図7において、1101が赤のバックライトの制御信号、1102が緑のバックライトの制御信号、1103が青のバックライトの制御信号、1104、1105、1106はそれぞれ液晶に電圧を書きこむ期間、液晶が書きこまれた電圧に応答する期間、バックライトを点灯して映像を表示する期間である。ここで例として赤の映像信号を書きこむ場合の動作について説明する。まず、書きこみ期間1104にて液晶パネルに赤の映像信号を書きこむ。その後、液晶が書きこまれた電圧に応答するまでの期間1105を経て、バックライト照射期間1106のタイミングで赤のバックライトを照射する。同様に、緑、青の映像信号も処理する。このようにして、各色ごとに順次表示して、カラー表示を行う。バックライトを照射する期間は、光源の発光期間を光源の電力-発光効率特性と必要な輝度に応じて最適化すればよい。

【0039】ソースドライバ及びゲートドライバの制御に関しては、従来の液晶表示装置と同様であるので、ここでは説明を省略する。

【0040】なお、これまでLEDを光源に用いることを例に挙げて述べたが、本発明はこれに限定するものではなく、有機EL素子や蛍光灯を用いたものにも適用できる。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように、本発明第1によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるようにすることで、バックライトの電力利用効率を高めることができる。

【0042】また、本発明第2によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるようにす

ることで、バックライトの電力利用効率を高めることができる。

【0043】また、本発明第3によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光を点灯・消灯自在な光源と、前記光源から受ける光をスイッチングする液晶表示素子を備えた表示装置において、前記光源の発光期間及び発光時の輝度とで、任意の期間における実効輝度を調整することが可能となり、バックライトの発光期間を変更してもホワイトバランスが崩れることがなく、表示品位を保持することができる。

【0044】また、本発明第4によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源とその他の光源の発光期間が異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することで、バックライトの電力利用効率を高めることができ、消費電力の少ない表示装置を得ることができる。

【0045】また、本発明第5によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記第1の光源と第2の光源と第3の光源の発光期間がすべて異なるように前記複数の制御部にて制御し、同時にホワイトバランスを前記複数の調光部にて調整することで、バックライトの電力利用効率を高めることができ、消費電力の少ない表示装置を得ることができる。

【0046】また、本発明第6によれば、光の三原色である第1、第2、第3の色光の光源と、前記複数の光源の輝度を端子電圧の振幅にて調節する複数の調光部と、前記複数の光源の発光期間を制御する複数の制御部を備え、前記複数の制御部と前記複数の調光部により前記複数の光源の発光期間及び発光時の輝度を調整することで、任意の期間における実効輝度を調整することが可能となり、バックライトの発光期間を変更してもホワイト*

* バランスが崩れることがなく、表示品位を損なうことのない表示装置を得ることができる。

【0047】なお、本願第1から本願第6の発明を用いれば、光源の電力の利用効率が向上するため、消費電力を削減することが可能となり、地球環境、宇宙環境に優しいこととなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願第1の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

10 【図2】本願第1の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図3】本願第2の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図4】本願第3の発明による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図5】本願第4または本願第5または本願第6の発明による液晶表示装置の光源部の回路を示した図

【図6】本願第4または本願第5または本願第6の発明による液晶表示装置を示した図

20 【図7】液晶表示素子とバックライトの制御タイミングを示した図

【図8】従来の方法による各色の光源の発光タイミングを示した図

【図9】発光期間と発光輝度と実効輝度の関係を表した図

【図10】発光効率が電力に依存しない光源の特性を示した図

【図11】発光効率が電力に依存する光源の特性を示した図

30 【符号の説明】

101 赤の光源の発光タイミング

102 緑の光源の発光タイミング

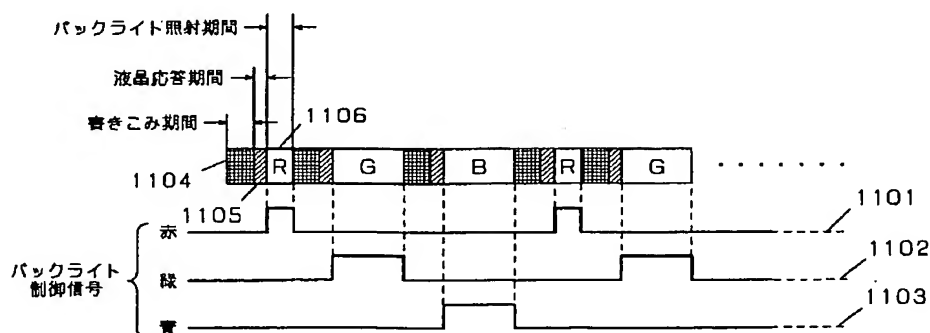
103 青の光源の発光タイミング

TR 従来の方法における赤の光源の発光期間

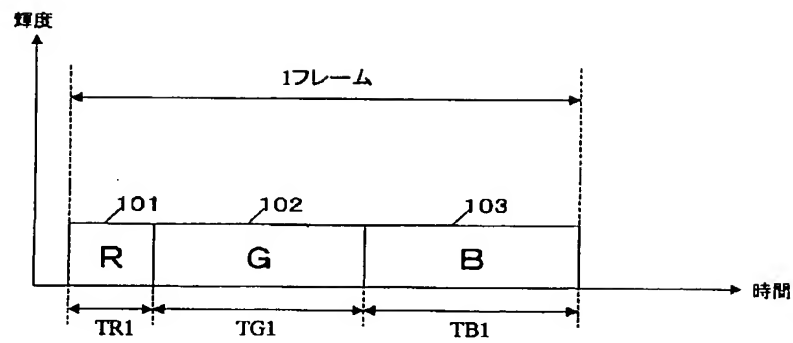
TG 従来の方法における緑の光源の発光期間

TB 従来の方法における青の光源の発光期間

【図7】

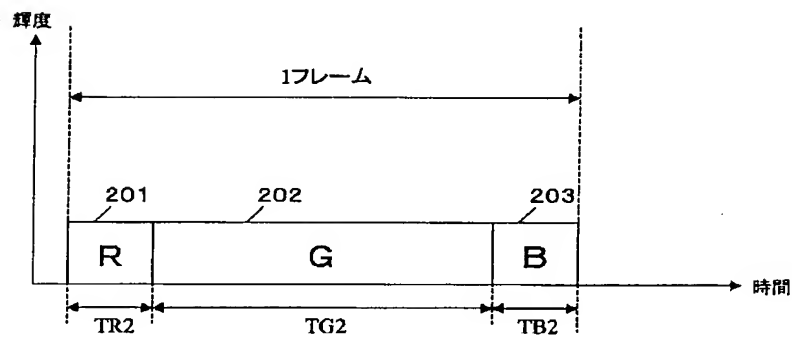


【図1】



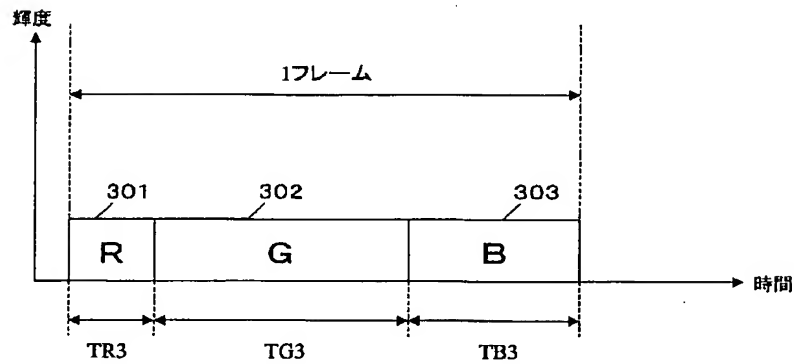
$$TG1 = TB1$$

【図2】



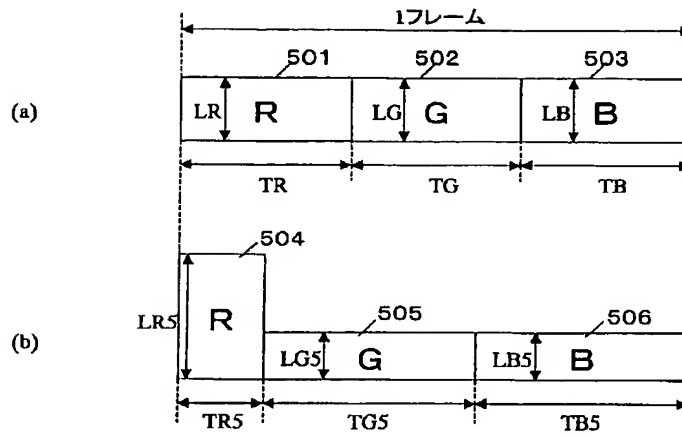
$$TR2 = TB2$$

【図3】

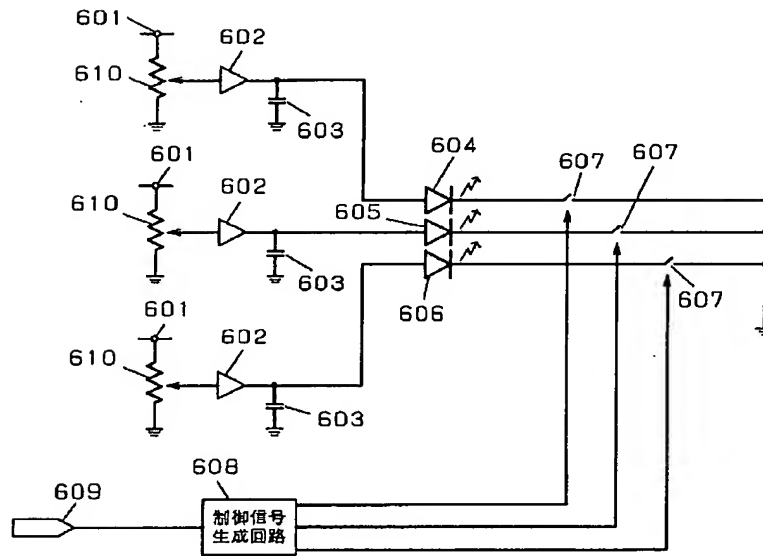


$$TR3 \neq TG3 \neq TB3$$

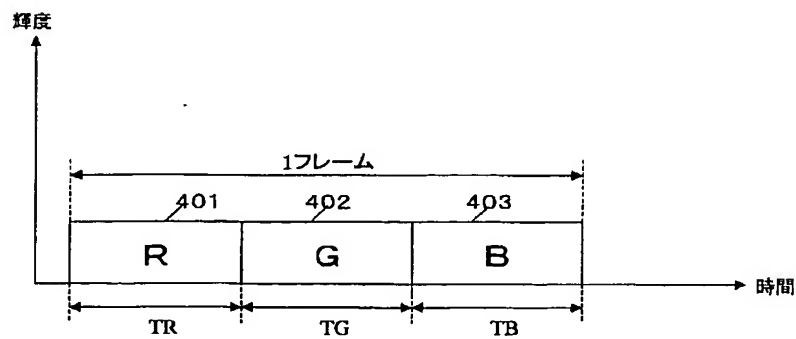
【図4】



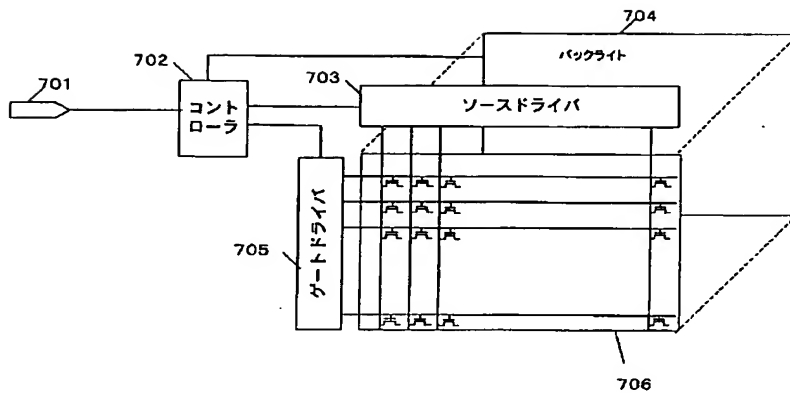
【図5】



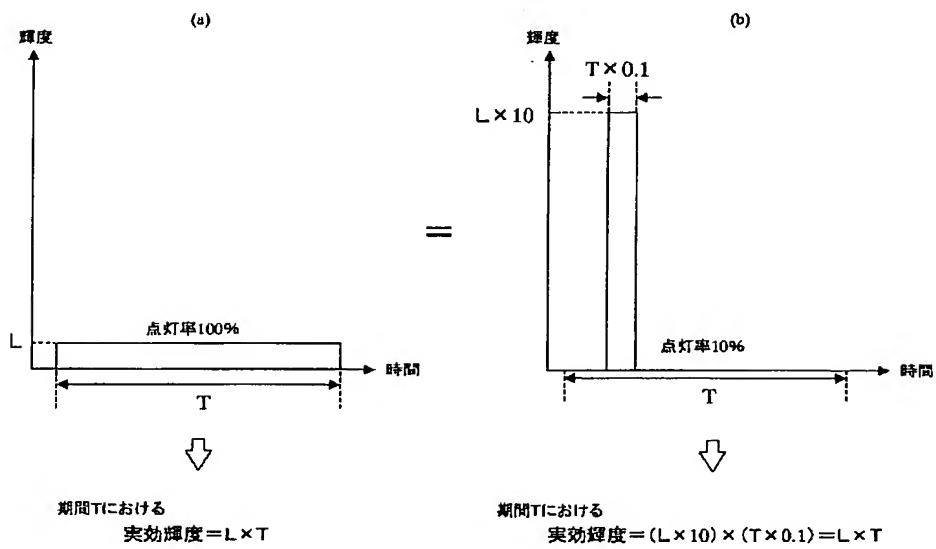
【図8】



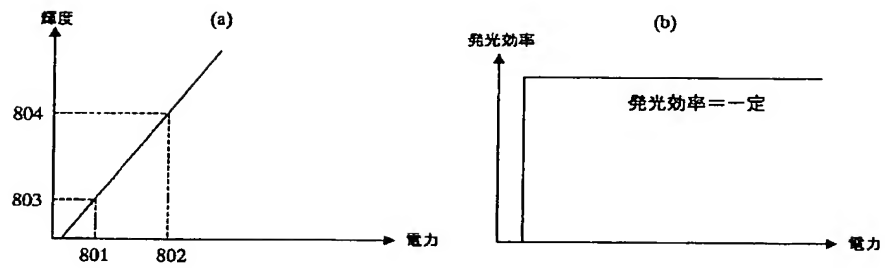
【図6】



【図9】

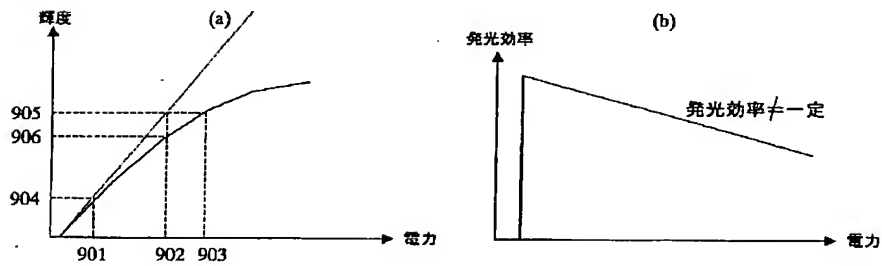


【図10】



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

【図11】



$$\text{発光効率} = \frac{\text{輝度}}{\text{電力}}$$

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA41Z FA42Z FA44Z LA30
 2H093 NC42 NC43 ND39
 5C006 AA22 AF46 BB16 BB29 EA01
 FA47
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 DD30
 EE30 FF11 JJ02 JJ03 JJ04
 JJ05